



# APLICAÇÕES PARA VALORIZAÇÃO DA LIGNINA

*Por: Daniela Collares, jornalista da Embrapa Agroenergia, com colaboração de Stephane Paula, estagiária*

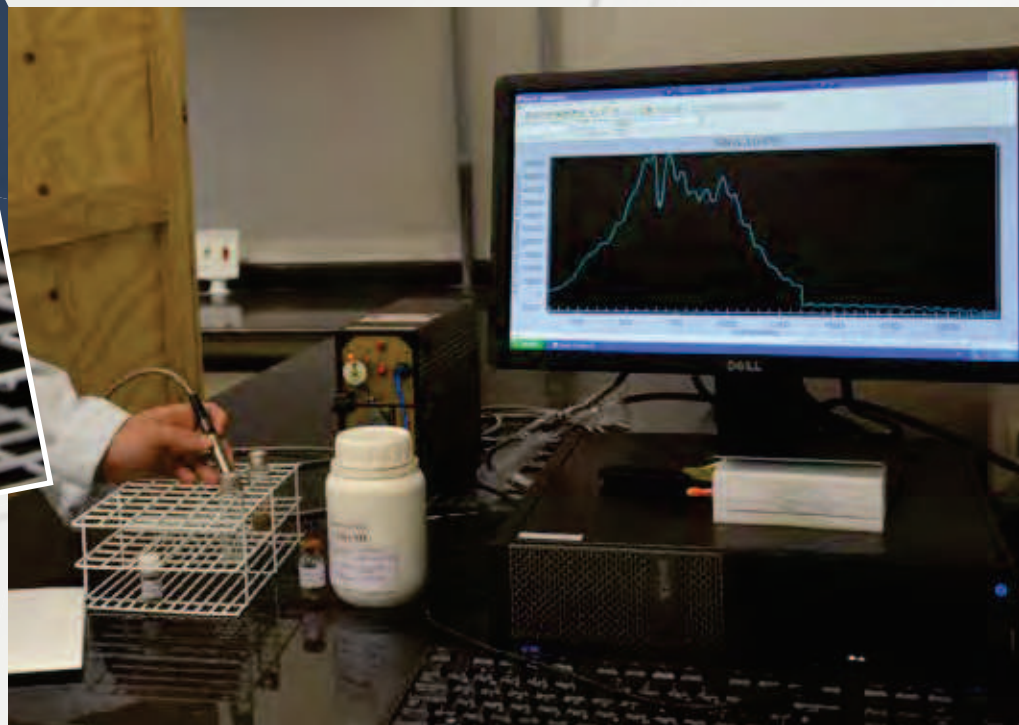
**A**o lado da celulose e da hemicelulose, a lignina é o constituinte da parede celular das plantas, sendo o segundo polímero mais abundante na Terra depois da celulose. Ela é uma macromolécula com estrutura aromática polimérica tridimensional, ou seja, possui anéis

benzênicos — na forma de hexágonos — interligados por átomos de carbono.

A lignina é uma substância que garante a sustentação das fibras vegetais das plantas, e é tradicionalmente queimada na maioria dos



Fotos: Daniela Collares



A Embrapa Agroenergia desenvolve pesquisas com lignina

processos industriais de grande escala, para gerar energia, em virtude de seu alto poder calorífico, e com isso aumentar o aproveitamento da biomassa lignocelulósica.

Durante o processo de polpação para a fabricação da polpa de celulose - base da produção do papel -, a lignina é extraída para evitar o amarelecimento da folha. O material obtido não tem um fim muito nobre. A aplicação mais comum é a queima em caldeiras para a cogeração de energia nas indústrias de celulose, porém o desenvolvimento da química de aproveitamento e valorização da lignina vem permitindo o uso como fonte de novas matérias-primas e insumos.

É possível ter uma gama de produtos baseados em lignina e ter um complexo de biorrefinaria florestal que integra processos de conversão de biomassa em biocombustíveis, insumos químicos, materiais, alimentos e energia. O

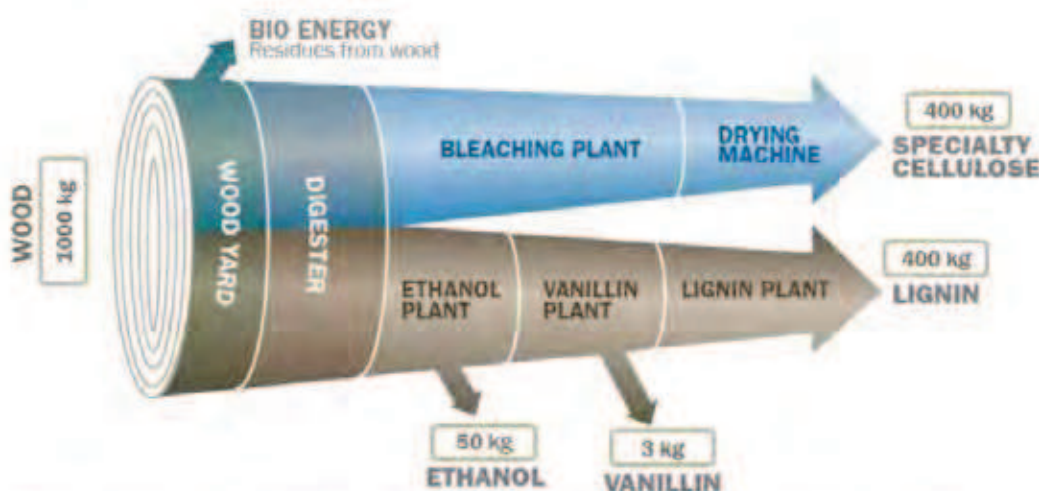
objetivo é otimizar o uso de recursos e minimizar os efluentes, maximizando os benefícios e a lucratividade do setor.

Outro elemento que também contribui nesse sentido são as biorrefinarias, que integram diversas rotas de conversão — bioquímicas, microbianas, químicas e termoquímicas —, em busca do melhor aproveitamento da biomassa e da energia.

A Embrapa Agroenergia, em parceria com empresas do setor químico-industrial, desenvolve projetos transversais e esses projetos visam aplicar os conceitos da biorrefinaria para agregar valor à lignina e à cadeia de produção de indústrias que processam esse tipo de matéria-prima. Com essa temática, explica o pesquisador da Embrapa, Clenilson Rodrigues, inúmeras são as possibilidades de se alcançar produtos estratégicos para a balança comercial do País, principalmente



*Borregaard is the world's most advanced biorefinery*  
**Integrated production system serving diverse markets**



Specialty cellulose	Lignin	Vanillin	Bioethanol
Construction materials	Concrete additive	Food	Car care
Cosmetics	Animal feed	Perfumes	Paint/varnish
Food	Dyestuff	Pharmaceuticals	Pharmaceutical industry
Tablets	Batteries		Bio fuel
Textiles	Briquetting		
Filters	Mining		
Paint/varnish	Soil conditioning		

Imagem da palestra "An introduction to Borregaard and the BALI process"

pelo fato de ser empregada matéria-prima renovável que pode suprir a dependência de insumos provenientes da cadeia petroquímica e que muitas vezes precisam ser importados.

Nesse mesmo segmento, uma das empresas que utiliza esse recurso e transforma os produtos originados da lignina em materiais de alto valor agregado é a Borregaard. Instalada na Noruega, a empresa possui um grande aparato tecnológico utilizado na extração e no desenvolvimento de produtos à base de lignina, sua principal matéria-prima. Com 50 anos de história no ramo, ela se consolida na indústria como a biorrefinaria mais avançada no mundo.

A mais nova tecnologia patenteada pela Borregaard é a Bali. Este processo garante a extração do material a partir das fibras vegetais de

vários tipos de matéria-prima, como exemplo, madeira e bagaço de cana-de-açúcar.

Com as fibras vegetais devidamente processadas, o objetivo é extrair uma lignina com qualidade que possa ser convertida em seus produtos, assim como obter açúcar que, como subproduto do processo, pode ser utilizado para a produção de biocombustível. Para a melhor destinação destes açúcares, a empresa busca parcerias potenciais para a construção de suas fábricas.

Cerca de 99% das indústrias de papel utiliza a lignina como combustível para a queima, diz o CEO da Borregaard, Toger Torgersen. Diferentemente dos seus concorrentes, a Empresa foca na obtenção da lignina como matéria-prima para obtenção de diversos produtos.





"Na Noruega, a fábrica está integrada com os produtos de celulose e celulose especial. Nós utilizamos os subprodutos de celulose para produzir lignina e outros produtos. Produzimos, por exemplo, palmilina a partir de madeira e somos a única empresa no mundo que faz isso, além de produzirmos outros produtos na biorrefinaria", conta Torgersen.

## Mercado brasileiro

"O Brasil é um mercado estratégico para nós", afirmou Toger. Ele salienta que o País está sendo levado em consideração. "É um mercado muito interessante para nós, um mercado estratégico, e, com essa tecnologia, nós podemos continuar a desenvolver e a crescer, para atender ao mercado e nos mantermos na vanguarda da tecnologia, porque nós operamos a biorrefinaria mais avançada do mundo."

É uma possibilidade usarmos eucalipto, pinus, e podemos usar bagaço de cana-de-açúcar também. Nenhuma possibilidade está sendo deixada de lado. Nós sabemos que existe uma área muito grande plantada com pinus e eucalipto no Brasil, da mesma forma que cana, então estamos considerando essa alternativa também."

Para todas as fábricas que têm o processo de queima habitualmente usado, a melhor opção é queimar, pois o uso da lignina é muito limitado devido ao processo e à qualidade do licor negro da lignina, nos casos em que, por exemplo, os produtores aqui no Brasil usam o bagaço na queima ou a própria lignina.

Mas no caso do processo sufito, que tem a formação da lignina com cozimento baseado em diferentes agentes químicos, tem uma opção



para utilizar essa matéria-prima para produzir produtos de valor agregado, salienta Toger. “Mas para fazer isso você precisa ter um conhecimento da tecnologia, um know-how de mercado, uma equipe de vendas que conheça os produtos, e que tenha capacidade para dar suporte técnico. Esse processo denominado Bali é uma tecnologia que permite extrair uma lignina de qualidade e obter produtos baseados em vários tipos de matérias-

primas. A lógica é a seguinte, conta Toger, no método Bali pode-se trabalhar com quase qualquer tipo de matriz vegetal, por exemplo, o bagaço de cana, uma biomassa abundante no Brasil. A proposta é instalar fábricas perto das usinas de cana e, em uma parceria, utilizar o bagaço para extrair a lignina, que é nosso foco, e devolver a celulose e hemicelulose para serem fermentados para produção de etanol. ♦

### Exemplo de integração entre a tecnologia Bali e uma planta de etanol de 1ª geração

